

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-073719

(43)Date of publication of application : 17.03.1998

(51)Int.Cl.

G02B 5/28
H01J 11/00

(21)Application number : 08-230120

(71)Applicant : MITSUI PETROCHEM IND LTD

(22)Date of filing : 30.08.1996

(72)Inventor : EUKUDA SHIN

OKAMURA TOMOYUKI

KIKKAI MASAOKI

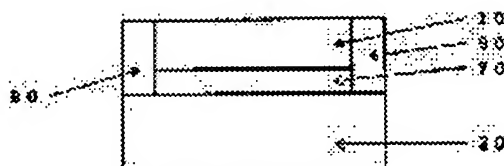
KOYAMA MASATO

(54) OPTICAL FILTER FOR DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical filter for a display having excellent resistance against environment and cutting property for intense IR rays emitted by a plasma display.

SOLUTION: This filter for a display consists of a transparent base body (A) 20 and a light-controlling film (B) 10 laminated to one principal plane of the body 20. The film (B) 10 is produced by successively laminating a high refractive index transparent thin film layer (D) and a metal thin film layer (E) as (D)/(E) repeating unit, repeating to deposit the units four or more times on one principal plane of a transparent polymer film (C), and further forming a high refractive index transparent thin film layer (D) and a transparent resin layer (F) thereon. The end faces of the light-controlling film (B) 10 are sealed 90 with a resin (G).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-73719

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/28			G 0 2 B 5/28	
H 0 1 J 11/00			H 0 1 J 11/00	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-230120

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月30日

(71) 出願人 000003126

三井東圧化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 福田 伸

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井

東圧化学株式会社内

(72) 発明者 岡村 友之

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井

東圧化学株式会社内

(72) 発明者 吉岡 正彰

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地

三井東圧化学株式会社内

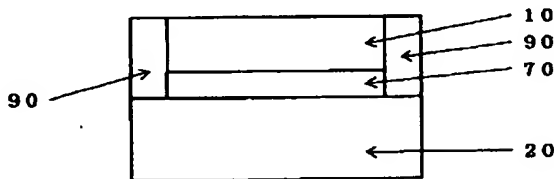
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ用光学フィルター

(57) 【要約】

【解決手段】 透明基体 (A) 20 の一方の主面上に、透明高分子フィルム (C) の一方の主面上に、高屈折率透明薄膜層 (D)、金属薄膜層 (E) が順次、(D) / (E) を繰り返し単位として4回以上繰り返し積層され、さらにその上に高屈折率透明薄膜層 (D)、透明樹脂層 (F) が形成された調光フィルム (B) 10 が貼り合わされたディスプレイ用光学フィルターであって、該調光フィルム (B) 10 の端面が樹脂 (G) で封止 90 されてなるディスプレイ用光学フィルター。

【効果】 プラズマディスプレイの発する強度の近赤外線のカット性を有する、耐環境性に優れたディスプレイ用光学フィルターを提供できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基体(A)の一方の主面上に、少なくとも、調光フィルム(B)が貼り合わされたディスプレイ用フィルターにして、該調光フィルム(B)が、透明高分子フィルム(C)の一方の主面上に、少なくとも高屈折率透明薄膜層(D)、金属薄膜層(E)が順次、(D)/(E)を繰り返し単位として4回以上繰り返し積層され、さらにその上に少なくとも高屈折率透明薄膜層(D)が積層され、さらに、その上に透明樹脂層(F)が形成されてなる、可視光線透過率50%以上であり、波長820nm~1000nmの光に対する光線透過率が1.0%以下であるフィルムであって、該調光フィルム(B)の端面が樹脂(G)で封止されてなるディスプレイ用光学フィルター。

【請求項2】 高屈折率透明薄膜層(D)が、主として酸化インジウムで構成されることを特徴とする請求項1記載のディスプレイ用光学フィルター。

【請求項3】 金属薄膜層(E)が、銀または銀を主体とする合金であることを特徴とする請求項1又は2記載のディスプレイ用光学フィルター。

【請求項4】 請求項1記載の光学フィルターの少なくとも1つの主面にアンチニュートンリングフィルムをさらに張り合わせるか、もしくは、アンチニュートン層を形成した構成のディスプレイ用光学フィルター。

【請求項5】 プラズマディスプレイに好適に使用しうる請求項1~4のいずれかに記載のディスプレイ用光学フィルター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスプレイ用光学フィルターに関し、さらに詳しくはプラズマディスプレイから発生する、周辺電子機器の誤操作をまねく近赤外線遮断する赤外線漏洩防止性に優れ、さらに、耐候性・耐環境性に優れた光学フィルターに関する。

【0002】

【従来の技術】社会が高度に情報化されてくるにしたがって、光エレクトロニクス関連部品、機器は著しく進歩、普及している。そのなかでディスプレイはテレビジョン用、パーソナルコンピュータ用等として著しく普及し、また、その薄型化、大型薄型化が進んでいる。

【0003】近年、大型の薄型テレビ、薄型ディスプレイ用途等に、プラズマディスプレイが目ざされ、すでに市場に出始めている。しかしながら、プラズマディスプレイは、その構造原理上、強度の漏洩電磁界が発生するため、近年の漏洩電磁界の人体や他の機器に与える影響が取り沙汰されるようになった中で、そのVCCI、FCCといった安全基準をクリアする必要がある。さらに、また、プラズマディスプレイにおいては、そのプラズマ中の励起原子から放出される近赤外線光が、コードレスフォン等の周辺電子機器に作用して誤動作を引き起

2

こすという問題が生じている。特に問題になる波長として、リモコンや伝送系光通信に使用されている820nmと880nm、980nmが挙げられる。そのため、近赤外領域である820~1000nmの波長領域の光をカットする必要がある。

【0004】プラズマディスプレイ用フィルターとして、ディスプレイから出る近赤外線光をカットするためにディスプレイの前面に設置するため、可視光線の透過率が低いと、画像の鮮明さが低下するため、フィルターの可視光線透過率は高い程良く、少なくとも40%以上、好ましくは50%以上必要である。

【0005】静電防止能については、ディスプレイ表面に導電膜を直接形成するか、導電膜を有する部材をディスプレイ表面に張り付け、導電膜をアースすることにより解決できる。この場合に、導電膜は面抵抗で $10^8 \Omega/\square$ 程度以下であれば良い。ただし、ディスプレイ画面の透明性や解像度を損なうものであってはならない。

【0006】これに対し、漏洩電磁界(電磁波)を遮蔽するには、ディスプレイ表面を導電性のさらに高い導電物でおおう必要がある。一般にアースした金属メッシュまたは、合成樹脂または金属繊維のメッシュに金属被覆したものを用いるが、これらの方法は、ディスプレイから発する光を透過しない部分が生じたり、モワレ発生、歩留りの悪さによるコスト高などが問題となる。

【0007】そこでITO(Indium Tin Oxide)に代表される透明導電膜を電磁波シールド層に用いるのであるが、その場合通常要求されるその導電性は面抵抗 $10^5 \Omega/\square$ 以下、好ましくは $10^3 \Omega/\square$ 以下である。透明導電膜としては、金、銀、銅、白金、パラジウムなどの金属薄膜、酸化インジウム、酸化第2スズ、酸化亜鉛等の酸化物半導体薄膜または金属薄膜と高屈折率透明薄膜を積層した多層薄膜がある。この中で、金属薄膜は、導電性は得られるが、広い波長領域にわたる金属の反射及び吸収により可視光線透過率の高いものは得られない。また、酸化物半導体薄膜は金属薄膜に比べ透明性に優れるが導電性に劣り、また近赤外線の反射能はない。これらに対し、金属薄膜と高屈折率透明薄膜を積層した多層薄膜は、銀などの金属の持つ導電性及び光学的特性と、高屈折率透明薄膜の、ある波長領域における金属による反射の防止により、導電性、近赤外線カット能、可視光線透過率のいずれにおいても好ましい特性を有している。

【0008】すなわち、我々は銀を主体として金属層と、透明高屈折率層、例えば、酸化インジウムや酸化チタン、酸化亜鉛、酸化錫とを交互に重ねることにより透明性と上記調光性を兼ね備えたフィルムを得ることができるとを見いだしたのである。しかしながら、銀層は湿環境において不安定であるという欠点を持っており、我々の検討によると実際に銀層と高屈折率層を交互に重ねた光学フィルターを60℃、相対湿度90%の環境に

50

において500時間程度保持すると、光線透過率等の性能が著しく損なわれることが判明した。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、上記従来技術に鑑み、プラズマディスプレイから発生する、周辺電子機器の誤操作をまねく近赤外線を遮断する近赤外線防止性に優れ、アンチニュートンリング性を兼ね備え、かつ、耐環境性に優れたディスプレイ用フィルターを提供することである。すなわち、銀を主体とした金属層と、透明高屈折率層、例えば、酸化インジウムや酸化チタン、酸化亜鉛、酸化錫をとを交互に重ねることにより、透明性と上記調光性を兼ね備えたフィルムを用いた、光学フィルターにおいて、樹脂(G)により調光フィルム(B)の端面を封止することにより、耐環境性を改善されることを見だし本発明に到達した。

【0010】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、

- ① 透明基体(A)の一方の主面上に、少なくとも、調光フィルム(B)が貼り合わされたディスプレイ用フィルターにして、該調光フィルム(B)が、透明高分子フィルム(C)の一方の主面上に、少なくとも高屈折率透明薄膜層(D)、金属薄膜層(E)が順次、(D)/(E)を繰り返し単位として4回以上繰り返し積層され、さらにその上に少なくとも高屈折率透明薄膜層(D)が積層され、さらに、その上に透明樹脂層(F)が形成されてなる、可視光線透過率50%以上であり、波長820nm~1000nmの光に対する光線透過率が10%以下であるフィルムであって、該調光フィルム(B)の端面が樹脂(G)で封止されてなるディスプレイ用光学フィルター、
- ② 高屈折率透明薄膜層(D)が、主として酸化インジウムで構成されることを特徴とする①記載のディスプレイ用光学フィルター、
- ③ 金属薄膜層(E)が、銀または銀を主体とする合金であることを特徴とする①又は②記載のディスプレイ用光学フィルター、
- ④ ①記載の光学フィルターの少なくとも1つの主面にアンチニュートンリングフィルムをさらに張り合わせるか、もしくは、アンチニュートン層を形成した構成のディスプレイ用光学フィルター、
- ⑤ プラズマディスプレイに好適に使用しうる①~④のいずれかに記載のディスプレイ用光学フィルターである。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明は、〔図1〕、〔図2〕に示すような、透明基体20の一方の主面上に、調光フィルム10が形成されていて、該調光フィルム10の端面が樹脂90で封止されており、該調光フィルム10は、透明高分子フィルム30の一方の主面上に、高屈折率透明薄膜層50と金属薄膜層40が繰り返し積層され、そ

の上に透明樹脂層60が形成されている。

【0012】本発明における透明基体(A)としては、ガラス、石英等の無機化合物成形物と透明な有機高分子成形物があげられるが、高分子成形物は軽く割れにくい、ため、より好適に使用できる。高分子成形物は可視波長領域において透明であればよく、その種類を具体的に挙げれば、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)をはじめとするアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、透明ABS樹脂等が使用できるが、これらの樹脂に限定されるものではない。特にPMMAはその広い波長領域での高透明性と機械的強度の高さから好適に使用できる。プラスチック板の厚みは十分な機械的強度と、たわまずに平面性を維持する剛性が得られればよく、特に限定されるものではないが、通常1mm~10mm程度である。

【0013】本発明でいうところの調光フィルム(B)とは、光の透過や反射を制御するフィルムの総称であり、例えば、本発明においては可視光が透過し易く、赤外線を反射するフィルムのことを言う。本発明における調光フィルムは、本質的に透明な高分子フィルム(C)の少なくとも一方の主面に薄膜の多層膜を形成して得る。調光フィルムの基材としての透明高分子フィルム(C)は、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリアリレート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリカーボネート、ポリプロピレン、ポリイミド、トリアセチルセルロース、ポリメチルメタクリレート等があげられるが、適当な耐熱性をもつことから、ポリエチレンテレフタレートが好適に用いられる。基材がフィルムであるから、高屈折率透明薄膜層及び金属薄膜層をロール・ツー・ロール法で連続的に形成することができる。これを使用した場合には、効率よく生産できることや、基材がフィルムであるから、調光フィルムをディスプレイのガラスに貼り付けることによりガラス破損時の飛散防止になることから、これもまた好適に使用できる。この場合、フィルムの厚さは通常10~250μmのものが用いられる。フィルムの厚さがあまりに薄いと基材としての機械的強度に不足し、あまり厚いと可撓性が不足するためフィルムをロールで巻きとって利用するのに適さないのである。

- 40 【0014】これらの基材としての透明高分子フィルムは、その表面に予めグロー放電処理、コロナ処理、火炎処理、紫外線照射、電子線照射などのエッチング処理や、下塗り処理を施してこの上に形成される高屈折率透明薄膜層の上記基材に対する密着性を向上させる処理を施してもよい。さらに、電磁波シールド用透明積層体の耐屈曲性を向上させ、透明高分子フィルムと高屈折率透明薄膜層との密着力をより増強させるため、その間に無機物層を形成してもよい。具体的な材料としては、ニッケル、クロム、金、銀、白金、亜鉛、ジルコニウム、チタン、タングステン、スズ、パラジウム等、ある

6

10

20

30

۹. قلمی

40

1957年12月1日

14.57

【0023】高屈折率透明薄膜層を形成する透明薄膜としては、可視域において透明性を有し、金属薄膜層における可視域における光線反射を防止する効果を有するも

のであれば、特に材質が限定されるものではない。好ましくは、可視光線に対する屈折率が1.6以上、より好ましくは1.7以上の屈折率の高い材料が用いられる。このような透明薄膜を形成する具体的な材料としては、インジウム、チタン、ジルコニウム、ビスマス、スズ、亜鉛、アンチモン、タンタル、セリウム、ネオジウム、ランタン、トリウム、マグネシウム、ガリウム等の酸化物、または、これら酸化物の混合物や、硫化亜鉛などが挙げられる。これら酸化物あるいは硫化物は、金属と酸素あるいは硫黄と化学量論的な組成にズレがあっても、光学特性を大きく変えない範囲であるならば差し支えない。なかでも、酸化インジウムや酸化インジウムと酸化スズの混合物(ITO)は、透明性、屈折率に加えて、成膜速度が速く金属薄膜層との密着性等が良好であることから好適に使用できる。また、ITOのごとき比較的高い導電性を持つ酸化物半導体薄膜を用いることによって、電磁波の吸収層を増やし、また電磁波シールド体の導電性を上げることができる。高屈折率透明薄膜層の厚さは、透明高分子フィルムの光学特性、金属薄膜層の厚さ、光学特性、および、透明薄膜層の屈折率等から光学設計的かつ実験的に求められ、特に限定されるものではないが、5nm以上200nm以下であることが好ましく、より好ましくは10nm以上100nm以下である。また、高屈折率透明薄膜第1層、第2層、第3層、・・・第n層(n≧5)は、同じ厚さとは限らず、同じ透明薄膜材料でなくともよい。高屈折率透明薄膜層の形成には、スパッタリング、イオンプレーティング、イオンビームアシスト、真空蒸着、湿式塗工等、従来公知の方法のいずれでも採用できる。

【0024】なかでもスパッタリングは、膜厚制御、多層積層には好適であり、金属薄膜層と高屈折率透明薄膜層を容易に繰り返して連続的に成膜できる。具体例として実施例において後述するが、主として酸化インジウムで構成される高屈折率透明薄膜層と銀または銀を含む合金からなる金属薄膜層を、スパッタリング法により連続成膜する。主として酸化インジウムで構成される高屈折率透明薄膜層の形成には、インジウムを主成分とする金属ターゲットまたは酸化インジウムを主成分とする焼結体ターゲットを用いた反応性スパッタリングを行う。反応性スパッタリング法においては、スパッタガスにはアルゴン等の不活性ガス、反応性ガスには酸素を用い、通常圧力0.1~20mTorr、直流(DC)あるいは高周波(RF)マグネトロンスパッタリング法等が利用できる。酸素ガス流量は、得られる成膜速度等から実験的に求められ、所望の透明性を持つ薄膜が得られるように制御する。

【0025】銀または銀を含む合金からなる金属薄膜層の形成には、銀または銀を含む合金をターゲットとしたスパッタリングを行う。スパッタガスにはアルゴン等の不活性ガスを用い、通常圧力0.1~20mTorr、

直流(DC)あるいは高周波(RF)マグネトロンスパッタリング法等が利用できる。

【0026】上記の方法により形成した高屈折率透明薄膜層および金属薄膜層の原子組成は、オージェ電子分光法(AES)、誘導結合プラズマ法(ICP)、ラザフォード後方散乱法(RBS)等により測定できる。また、これらの層構成および膜厚は、オージェ電子分光の深さ方向観察、透過型電子顕微鏡による断面観察等により測定できる。また膜厚は、成膜条件と成膜速度の関係をあらかじめ明らかにした上で成膜を行うことや、水晶振動子等を用いた成膜中の膜厚モニタリングにより、制御される。

【0027】さらに、上記で述べたように、銀薄膜層を含む調光フィルムの薄膜形成面には、透明樹脂層(F)を設け、ディスプレイから発せられる熱や、使用環境中の熱、酸素、水蒸気等のガスによる薄膜の劣化を防ぐことが好ましい。透明樹脂層としては、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂、フッ素系樹脂等が挙げられる。特に好ましくは紫外線硬化型の樹脂が好ましく用いられる。透明樹脂層の形成には、用いる樹脂によって、印刷、塗工する方法など従来公知の方法を選定して用いることができ、その厚さは、これもまた特に限定されるものではないが、1μm~50μm程度である。透明樹脂層は、単層であっても複数の樹脂層からなるものでも良い。

【0028】さらに、銀薄膜層を含む調光フィルムの薄膜層の安定性を向上させるために、透明樹脂が、トリアジンアミン系化合物、チオジプロピオン酸エステル系化合物、メルカプトベンゾイミダゾール系化合物、ベンゾイミダゾール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物およびチオカルバミン酸塩よりなる群から選ばれる少なくとも1種の化合物を含有する紫外線硬化樹脂からなることが好ましい。なお、金属層が銀合金であっても当該処理が耐環境性を向上させるのに有効であることは言うまでもない。

【0029】紫外線硬化樹脂としては、アクリル系の紫外線硬化樹脂を用いるのが好適である。好ましくは、トリアジンアミン系化合物、チオジプロピオン酸エステル系化合物、メルカプトベンゾイミダゾール系化合物、ベンゾイミダゾール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物およびチオカルバミン酸塩よりなる群から選ばれる少なくとも1種類の化合物を0.001~0.1重量%、好ましくは0.01~0.05重量%の割合で溶かし込み、光反射層上にスピンコートやスクリーン印刷等の手法によりコートする。

【0030】本発明において、調光フィルムの端面を樹脂で封止する。封止に用いる樹脂(G)は、上記透明樹脂(F)をそのまま用いてもかまわない。それは工業的には好ましい形態である。あるいは、別の樹脂を用いるとすれば、他の紫外線硬化型樹脂、熱硬化型樹脂、一液

性エポキシ樹脂、二液性エポキシ樹脂等が挙げられる。その場合、封止方法としては透明樹脂(F)と同時に塗布する方法もあるし、別の工程で端面に塗ることもできる。

【0031】本発明においては、透明基体(A)の一方の主面上に、上記した調光フィルム(B)を貼り合わせるが、この貼り合わせには、任意の粘着材または接着剤を使用できる。粘着剤または接着剤は、実用上の接着強度があればシート上のものでも液状のものでもよく、粘着シート貼り付けた後、または接着材塗布後に、各部材をラミネートすることによって貼り合わせを行う。液状のものは塗布、貼り合わせ後に、室温放置または加熱により硬化する接着剤であり、塗布方法としては、バーコート法、リバースコート法、グラビアコート法、ダイコート法、ロールコート法等が挙げられる。どれを採用するかは、接着剤の種類、粘度、塗布量等を考慮して、選定される。粘着材もしくは接着剤層の厚みは、特に限定されるものではないが、 $0.5\mu\text{m}$ ~ $50\mu\text{m}$ 、好ましくは $1\mu\text{m}$ ~ $30\mu\text{m}$ である。

【0032】本発明においては、〔図3〕、〔図4〕に示すように、上記のように製作した光学フィルターの少なくとも1つの主面にアンチニュートンリングフィルムをさらに張り合わせるか、もしくは、アンチニュートンリング層を形成してもよい。本発明でいうところのアンチニュートンリングフィルムとは、透明高分子フィルムの表面に $0.1\sim 10\mu\text{m}$ 程度の微小な凹凸を付けることにより、当該フィルムが剛性の高い基板、例えばガラス板上に接触した場合にフィルムと基板の間でニュートンリングの発生を防止することができるフィルムである。上記目的に用いることができる透明高分子フィルムとしてはやはり、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルホン、ポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリアリレート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリカーボネート、ポリプロピレン、ポリイミド、ポリメチルメタクリレート等があげられるが、適度な耐熱性をもつことからポリエチレンテレフタレートが好適に用いられる。

【0033】表面に微小な凹凸をつける方法としては、機械的に表面に凹凸を付ける方法や、適当な粒径をもつフィラー(粒子)を樹脂と共に塗布する方法があるが、要は適当な凹凸をつけることが重要であり、かならずしも上記方法に限定されるものではない。なお、アンチニュートンリングフィルムの厚みとしては作業上および工程上の限定があるだけであり、原理的な限定があるわけではない。作業上は、 $25\sim 200\mu\text{m}$ が適当である。具体的には、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂、アルキド系樹脂等の熱硬化型又は光硬化型樹脂に、シリカ、メラミン、アクリル等の無機化合物または有機化合物の粒子を分散させたインキ化したものを、バーコート法、リバースコート法、グ

ラビアコート法、ダイコート法、ロールコート法等によって基体上に塗布、硬化させる。粒子の平均粒径は、 $1\sim 40\mu\text{m}$ であり、ノングレア層またはアンチニュートンリング層のヘイズは 0.5% 以上 5% 以下であり、好ましくは 0.5% 以上 3% 以下である。ヘイズが小さすぎるとアンチニュートンリング能が不十分であり、ヘイズが大きすぎると、平行光線透過率が低くなり、ディスプレイの視認性が悪くなる恐れがある。

【0034】さらに、アンチニュートンリングフィルムはディスプレイの面への外光の写り込みを防止する効果もあり、アンチニュートンリングの能力と防眩性能の両方を期待できるのである。

【0035】かくして、本発明におけるディスプレイ用の光学フィルターの構成としては、〔図2〕に示すような透明基体(A)20/調光フィルム(B)10、アンチニュートンリングフィルム/透明基体(A)/調光フィルム(B)、透明基体(A)/調光フィルム(B)/アンチニュートンリングフィルム、〔図3〕に示すようなアンチニュートンリングフィルム80/透明基体

(A)20/調光フィルム(B)10/アンチニュートンリングフィルム80、等を得ることができる。なお、透明基体と調光フィルムやアンチニュートンリングフィルムは、粘着剤や接着剤で貼り合わせることで光学フィルターを構成することができるが、アンチニュートンリングフィルムを貼り合わせる代わりに、〔図4〕に示すように基体表面や調光フィルム表面に塗布法によりアンチニュートンリング層80を形成することも可能である。この場合のアンチニュートンリング層とは、上記したアンチニュートンリングフィルムと同様の作用効果を奏する層である。

【0036】なお、本発明において、色目や色度の調整や近赤外線吸収のため有機もしくは無機の色素を導入することが、性能向上に有効であることは当業者には容易に理解できるであろう。その際、色素を導入する方法としてはフィルムへの練り込みや塗布樹脂に含有させ透明基体に塗ることができるのは言うまでもない。

【0037】また、アンチニュートンリング処理や、アンチグレア処理の代わりに、もしくは、併用して反射防止処理を施すことや、また、表面に疎水性の防汚処理を施すことができること、さらに、静電気防止のために導電層を適宜設けることは当業者の設計の範囲内であろう。

【0038】

【実施例】つぎに、本発明を実施例により具体的に説明する。本発明はこれらによりなんら制限されるものではない。なお、以下の実施例および比較例で示す薄膜の厚さは、成膜条件から求めた値であり、実際に測定した膜厚ではない。

【0039】〔実施例1〕透明高分子フィルムとしてのポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ: 50μ

11

m)の一方の主面に、ターゲットにインジウムを、スパッタガスにアルゴン・酸素混合ガス(全圧266mPa:酸素分圧80mPa)を用いて、酸化インジウム薄膜を、ターゲットに銀を、スパッタガスにアルゴンガス(全圧266mPa)を用いて銀薄膜を、マグネトロンDCスパッタリング法により、酸化インジウム薄膜40nm、銀薄膜12nm、酸化インジウム薄膜70nm、銀薄膜10nm、酸化インジウム薄膜70nm、銀薄膜12nm、酸化インジウム薄膜70nm、銀薄膜10nm、酸化インジウム薄膜30nmの順に積層した。このフィルムの多層膜を形成していない方の面に粘着剤を塗布し、厚さ2mmのPMMA板に貼り合わせた。次に、上記フィルムと粘着剤層を、PMMA板の端面から3mm切り落とし、透明なアクリル系樹脂をスクリーン印刷にてPMMA板と同一の寸法に20 μ m形成し(端面の封止と共に透明樹脂層を形成)、紫外線により上記樹脂を硬化させ、〔図2〕に示す構成をもつディスプレイ用光学フィルターを作製した。

【0040】〔実施例2〕ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ:50 μ m)の一方の主面に、ターゲットに酸化インジウム(5重量%酸化錫含有)を、スパッタガスにアルゴン・酸素混合ガス(全圧266mPa:酸素分圧3mPa)を用いて、酸化インジウム(5重量%酸化錫含有)薄膜を、ターゲットに銀を、スパッタガスにアルゴンガス(全圧266mPa)を用いて銀薄膜を、マグネトロンDCスパッタリング法により酸化インジウム薄膜、銀薄膜をマグネトロンDCスパッタリング法により、酸化インジウム薄膜40nm、銀薄膜10nm、酸化インジウム薄膜70nm、銀薄膜10nm、酸化インジウム薄膜70nm、銀薄膜10nm、酸化インジウム薄膜60nm、銀薄膜8nm、酸化インジウム薄膜40nm、銀薄膜12nm、酸化インジウム薄膜20nmの順に積層した。さらに、塗布法で紫外線硬化タイプの樹脂を、多層膜を積層した面に塗布し、紫外線で上記樹脂を硬化させた。次に、上記樹脂面に粘着剤を塗布し、厚さ2mmのPMMA板に貼り合わせた。次に、上記フィルムと粘着剤層を、PMMA板の端面から3mm切り落とし、透明な2液のエポキシ系樹脂で端面を封止し、〔図2〕に示す構成をもつディスプレイ用光学フィルターを作製した。

【0041】〔実施例3〕ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ:50 μ m)の一方の主面に、ターゲットに酸化インジウム(5重量%酸化錫含有)を、スパ

12

タガスにアルゴン・酸素混合ガス(全圧266mPa:酸素分圧4mPa)を用いて、酸化インジウム薄膜を、ターゲットに銀を、スパッタガスにアルゴンガス(全圧266mPa)を用いて銀薄膜を、マグネトロンDCスパッタリング法により酸化インジウム薄膜、銀薄膜をマグネトロンDCスパッタリング法により、酸化インジウム薄膜40nm、銀薄膜10nm、酸化インジウム薄膜70nm、銀薄膜10nm、酸化インジウム薄膜70nm、銀薄膜10nm、酸化インジウム薄膜60nm、銀薄膜6nm、酸化インジウム薄膜40nm、銀薄膜6nm、酸化インジウム薄膜20nmの順に積層した。さらに、このフィルムの多層膜を形成していない方の面に粘着剤を塗布し、厚さ2mmのPMMA板に貼り合わせた。次に、上記フィルムと粘着剤層を、PMMA板の端面から3mm切り落とし、透明なアクリル系樹脂をスクリーン印刷にてPMMA板の寸法に20 μ m形成した。

【0042】さらに、ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ:50 μ m)の一方の主面に、大日本インキ化学工業(株)製熱硬化ニス(SF-C-335)3gをトルエン/メチルケトン(10:1)の混合溶媒100gに溶解して、塗布、自然乾燥後、150℃で20秒間硬化させて1 μ m厚のアンチニュートンリング層を形成し、アンチニュートンリングフィルムを作製し、これを貼り合わせることにより、アンチニュートンリングフィルム/アクリル板/調光フィルム/アンチニュートンリングフィルムの構成になる、〔図4〕に示す構成をもつ光学フィルターを作製した。

【0043】〔比較例1〕端面を封止しない以外は実施例1と同様の手順で、〔図5〕に示す構成をもつディスプレイ用光学フィルターを作製した。

【0044】〔比較例2〕端面を封止しない以外は実施例3と同様の手順で、〔図6〕に示す構成をもつディスプレイ用光学フィルターを作製した。

【0045】①可視光線透過率(T_{vis})及び近赤外線透過率

(株)日立製作所製分光光度計(U-3400)により300~1000nmの平行光線透過率を測定した。ここで求めた透過率から T_{vis} を計算した。近赤外線透過率は820nm、850nm、1000nmで評価を行った。以上の結果を〔表1〕に掲げる。

【0046】

〔表1〕

[表1]

	可視光線 透過率T _{vis} (%)	近赤外線透過率(%)		
		820nm	850nm	1000nm
実施例1	65	10	8	2.5
実施例2	58	9	4.5	0.5
実施例3	51	8	2.4	0.2
比較例1	65	10	8	2.5
比較例2	51	9	4.5	0.5

〔表1〕から明らかなように、実施例1～3及び比較例1～2とも、大きな赤外線抑止能を有している。

【0047】②湿熱試験

次に実施例1～3および比較例1～2で作製した光学フィルターを60℃、相対湿度90%の湿熱槽に500時*

*間放置し、取り出して、光学特性を調べた。その結果を〔表2〕に示す。

【0048】

〔表2〕

[表2]

	可視光線 透過率T _{vis} (%)	近赤外線透過率(%)			実用上 の使用 の可否
		820nm	850nm	1000nm	
実施例1	64	9	8	2.5	可
実施例2	58	9	4.0	0.4	可
実施例3	51	8	2.8	0.3	可
比較例1	30	10	11	10	不可
比較例2	29	13	11	12	不可

【0049】実施例1～3ではディスプレイ用光学フィルターに大きな変化はなかったが、比較例1～2では端面からの銀層の白化進行し、必要な性能を得ることができなくなってしまったことがわかる。すなわち、上記実施例1～3および比較例1、2より、本発明のディスプレイ用光学フィルターは、優れた近赤外線遮断能力を持つばかりでなく、優れた耐環境性を兼ね備えたものであることがわかる。

【0050】

【発明の効果】以上のごとく本発明によれば、調光フィルム(B)の端面が樹脂(G)で封止された構成をとることにより、耐環境性に優れ、かつ、近赤外線遮断能力に優れた光学フィルターを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のディスプレイ用光学フィルターに用いる調光フィルムの構成の一例を示す断面図

【図2】本発明のディスプレイ用光学フィルターの構成の一例を示す断面図

【図3】本発明のディスプレイ用光学フィルターの構成※50

※の一例を示す断面図

【図4】本発明のディスプレイ用光学フィルターの構成の一例を示す断面図

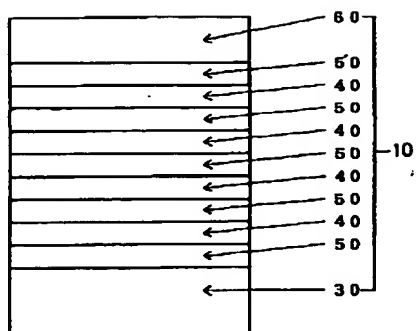
【図5】比較例1のディスプレイ用光学フィルターの構成を示す断面図

【図6】比較例2のディスプレイ用光学フィルターの構成を示す断面図

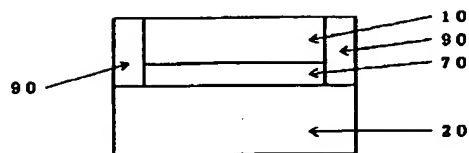
【符号の説明】

- 40 調光フィルム
- 20 透明基体
- 30 透明高分子フィルム
- 40 金属薄膜層(銀もしくは銀を主体とする合金の薄膜層)
- 50 高屈折率透明薄膜層
- 60 透明樹脂層
- 70 粘着剤層または接着剤層
- 80 アンチニュートンリングフィルムもしくはアンチニュートンリング層
- 90 封止樹脂

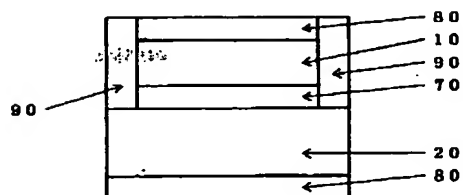
【図1】



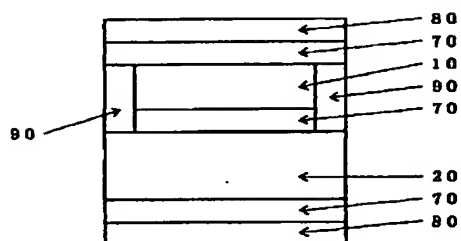
【図2】



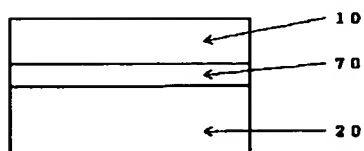
【図4】



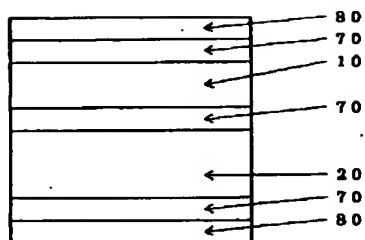
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 小山 正人
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地
三井東圧化学株式会社内

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is made the filter for a display with which the modulated light film (B) was stuck at least on one principal plane of a transparence base (A). This modulated light film (B) on one principal plane of a transparence high polymer film (C) At least, one by one, a high refractive-index transparence thin film layer (D) and a metal thin film layer (E) repeat (D)/(E), and a repeat laminating is carried out 4 times or more as a unit. Furthermore, the laminating of the high refractive-index transparence thin film layer (D) is carried out at least on it. Further It is 50% or more of visible-ray permeability in which it comes to form a transparence resin layer (F) on it. The light filter for a display to which the light transmission to light with a wavelength of 820nm - 1000nm is the film which is 10% or less, and it comes to carry out the closure of the end face of this modulated light film (B) by resin (G).

[Claim 2] The light filter for a display according to claim 1 with which a high refractive-index transparence thin film layer (D) is characterized by mainly consisting of indium oxide.

[Claim 3] The light filter for a display according to claim 1 or 2 characterized by a metal thin film layer (E) being the alloy which makes silver or silver a subject.

[Claim 4] The light filter for a display of a configuration of having made the anti Newton-rings film rival further in at least one principal plane of a light filter according to claim 1, or having formed the anti newton layer.

[Claim 5] The light filter for a display according to claim 1 to 4 which can be used suitable for a plasma display.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About the light filter for a display, this invention is excellent in the infrared leakage tightness which intercepts loam *****, and relates further the operation mistake of the circumference electronic equipment generated from a plasma display in more detail to the light filter excellent in weatherability and a resistance to environment.

[0002]

[Description of the Prior Art] The optoelectronics associated part and the device have progressed and spread remarkably as society is computerized by altitude. A display spreads remarkably as the object for television, an object for personal computers, etc. in it, and the thin-shape-izing and large-sized thin shape-ization are progressing.

[0003] In recent years, a plasma display attracts attention from large-sized thin television, a thin display application, etc., and it has already begun to appear for them in the commercial scene. However, on the structure principle, since strong leakage electromagnetic field occur, a plasma display needs to clear the safety standard of the VCCI and FCC in having come to talk about the effect which it has on the body and other devices of leakage electromagnetic field in recent years. Furthermore, the problem that the near infrared ray light emitted from the excited atom in the plasma acts on circumference electronic equipment, such as a cordless phon, and causes malfunction in a plasma display again has arisen. As wavelength which becomes especially a problem, 820nm currently used for remote control or transmission system optical communication, 880nm, and 980nm are mentioned. Therefore, it is necessary to cut the light of the 820-1000nm wavelength field which is a near infrared region.

[0004] If the permeability of a visible ray is low in order to cut the near infrared ray light which comes out of a display as a filter for plasma displays and to install in the front face of a display, since the clearness of an image will fall, the visible-ray permeability of a filter is so good that it is high, and preferably required 50% or more at least 40% or more.

[0005] About electrostatic prevention ability, the member which forms the electric conduction film in a display front face directly, or has the electric conduction film is stuck on a display front face, and it can solve by grounding the electric conduction film. In this case, the electric conduction film is 108 by field resistance. What is necessary is just below ω / ** extent. However, don't spoil the transparency or resolution of a display screen.

[0006] On the other hand, in order to cover leakage electromagnetic field (electromagnetic wave), it is necessary to cover a display front face by the conductive, still higher electric conduction object. although used, the part which does not penetrate the light which carried out metallic coating to the mesh of the metal mesh generally grounded, synthetic resin, or a metal fiber, and which is emitted from a display produces these approaches, or moire generating, the cost quantity by the badness of the yield, etc. pose a problem.

[0007] Then, the conductivity usually demanded in that case although the transparence electric conduction film represented by ITO (Indium Tin Oxide) is used for an electromagnetic wave shielding layer is the field resistance 105. It is 103 preferably below ω / **. They are below ω / **. As transparence electric conduction film, there is a multilayered film which carried out the laminating of oxide-semiconductor thin films, such as metal thin films, such as gold, silver, copper, platinum, and

palladium, indium oxide, stannic oxide, and a zinc oxide, or a metal thin film, and the high refractive-index transparency thin film. Although conductivity is acquired for a metal thin film in this, what has high visible-ray permeability is not obtained by the metal reflection and the absorption covering a large wavelength field. Moreover, although an oxide-semiconductor thin film is excellent in transparency compared with a metal thin film, it is inferior to conductivity, and there is no reflective power of a near infrared ray. The multilayered film which carried out the laminating of a metal thin film and the high refractive-index transparency thin film has the desirable property to these also in any of conductivity, near infrared ray cut ability, and visible-ray permeability by prevention of reflection by the metal in the conductivity and the optical property which metals, such as silver, have, and a certain wavelength field of a high refractive-index transparency thin film.

[0008] That is, we found out that the film which combines transparency and the above-mentioned modulated light nature could be obtained by piling up a metal layer, and a transparency quantity refractive-index layer, for example, indium oxide and titanium oxide, a zinc oxide and tin oxide by turns by making silver into a subject. However, the silver layer had the fault that it was unstable in *****, and when the light filter on which the silver layer and the high refractive-index layer were actually put by turns according to our examination was held in 60 degrees C and the environment of 90% of relative humidity for about 500 hours, it became clear that engine performance, such as light transmission, was spoiled remarkably.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The technical problem of this invention is offering the filter for a display generated from a plasma display which was excellent in the near infrared ray tightness which intercepts loam ***** in the operation mistake of circumference electronic equipment, and had anti Newton-rings nature, and was excellent in the resistance to environment in view of the above-mentioned conventional technique. That is, by piling up ** for the metal layer which made silver the subject, a transparency quantity refractive-index layer, for example, indium oxide and titanium oxide, a zinc oxide, and tin oxide by turns, by closing the end face of a modulated light film (B) with resin (G), it found out that a resistance to environment was improved and this invention was reached in the light filter using the film which combines transparency and the above-mentioned modulated light nature.

[0010]

[Means for Solving the Problem] Namely, this invention is used as the filter for a display with which the modulated light film (B) was stuck at least on one principal plane of a ** transparency base (A). This modulated light film (B) on one principal plane of a transparency high polymer film (C) At least, one by one, a high refractive-index transparency thin film layer (D) and a metal thin film layer (E) repeat (D)/(E), and a repeat laminating is carried out 4 times or more as a unit. Furthermore, the laminating of the high refractive-index transparency thin film layer (D) is carried out at least on it. Further It is 50% or more of visible-ray permeability in which it comes to form a transparency resin layer (F) on it. It is the film whose light transmission to light with a wavelength of 820nm - 1000nm is 10% or less. The light filter for a display to which it comes to carry out the closure of the end face of this modulated light film (B) by resin (G), ** The light filter for a display given in ** with which a quantity refractive-index transparency thin film layer (D) is characterized by mainly consisting of indium oxide, ** ** characterized by a metal thin film layer (E) being the alloy which makes silver or silver a subject, or the light filter for a display given in **, or [making an anti Newton ring film rival further in at least one principal plane of a light filter given in ** **] -- or They are the light filter for a display of a configuration of having formed the anti newton layer, and a light filter for a display given in either ** which can be used suitable for a ** plasma display - **.

[0011]

[Embodiment of the Invention] The modulated light film 10 is formed on one principal plane of the transparency base 20 as shows this invention to [drawing 1] and [drawing 2], the closure of the end face of this modulated light film 10 is carried out by resin 90, on one principal plane of the transparency high polymer film 30, the laminating of the high refractive-index transparency thin film layer 50 and the metal thin film layer 40 is carried out repeatedly, and, as for this modulated light film 10, the transparency resin layer 60 is formed on it.

[0012] Although inorganic compound moldingses, such as glass and a quartz, and a transparent organic macromolecule moldings are raised as a transparency base (A) in this invention, since a macromolecule

moldings cannot break easily lightly, it can be used more suitably. Although it is good if the macromolecule moldings is transparent in a visible wavelength field, and acrylic resin including a polymethyl methacrylate (PMMA), polycarbonate resin, transparence ABS plastics, etc. can be used if the class is mentioned concretely, it is not limited to these resin. Especially PMMA can be suitably used from the high transparency in the large wavelength field, and the height of a mechanical strength. That sufficient mechanical strength and the rigidity which maintains smoothness, without bending should just be acquired, although the thickness of a plastic sheet is not limited especially, it is usually 1mm - about 10mm.

[0013] The modulated light film (B) as used in the field of this invention is the generic name of the film which controls transparency and reflection of light, for example, it is easy to penetrate the light in this invention, and the thing of the film which reflects infrared radiation is said. The modulated light film in this invention essentially forms and obtains the multilayers of a thin film to one [at least] principal plane of a transparent high polymer film (C). Although polyethylene terephthalate, a polyether ape phon, polystyrene, polyethylenenaphthalate, polyarylate, a polyether ether ketone, a polycarbonate, polypropylene, polyimide, triacetyl cellulose, polymethylmethacrylate, etc. are raised, since the transparence high polymer film (C) as a base material of a modulated light film has suitable thermal resistance, polyethylene terephthalate is used suitably. Since a base material is a film, a high refractive-index transparence thin film layer and a metal thin film layer can be continuously formed with a roll-to-roll process. Since it becomes the scattering prevention at the time of glass breakage being efficiently producible and by sticking a modulated light film on the glass of a display since a base material is a film when this is used, this can also be used suitably. In this case, as for the thickness of a film, a 10-250-micrometer thing is usually used. Since the mechanical strength as a base material runs short of if the thickness of a film is too thin, and flexibility runs short if not much thick, it is not suitable for rolling round and using a film with a roll.

[0014] The transparence high polymer film as these base materials may perform processing which raises the adhesion over the above-mentioned base material of the high refractive-index transparence thin film layer which performs etching processing of glow discharge processing, corona treatment, flame treatment, UV irradiation, electron beam irradiation, etc., and under coat processing to that front face beforehand, and is formed on this. Furthermore, in order to raise the flexibility of the transparence layered product for electromagnetic wave shielding etc. and to reinforce more the adhesion force of a transparence high polymer film and a high refractive-index transparence thin film layer, an inorganic layer may be formed between them. Although the alloy which consists of two or more kinds of these ingredients, such as nickel, chromium, gold, silver, platinum, zinc, a zirconium, titanium, a tungsten, tin, and palladium, is raised as a concrete ingredient, it is not limited to especially these. The thickness is 0.02nm - about 10nm preferably that what is necessary is just the thickness of extent which does not spoil transparency. If thickness is not much thin, sufficient effectiveness of the improvement in the adhesion force will not be acquired, but transparency will be spoiled if too conversely thick. Although metaled some or metaled all of this inorganic substance has become that a high refractive-index transparence thin film layer is an oxide with the metallic oxide in fact, it is satisfactory in the effectiveness. Moreover, before forming a high refractive-index transparence thin film layer, dust prevention, such as solvent cleaning and ultrasonic cleaning, may be performed if needed.

[0015] In this invention, a high refractive-index transparence thin film layer and a metal thin film layer are formed on one principal plane of this transparence high polymer film. A plasma display needs to cut the light of the 800-1000nm wavelength field which is a near infrared region in order to emit a strong near infrared ray. For example, it is desirable to make still more preferably light transmission in at least 820nm 5% or less 10% or less.

[0016] Although reflection by the metaled free electron can be used for a near infrared ray cut, when the metal thin film layer was thickened, as it mentioned above, visible-ray permeability also becomes low, and if it is made not much thin, reflection of a near infrared ray will become weak. Then, by piling up one or more steps of laminated structures which put the metal thin film layer of a certain thickness in the high refractive-index transparence thin film layer, visible-ray permeability can be made high and the thickness of an overall metal thin film layer can be increased. Moreover, visible-ray permeability, the permeability of a near infrared ray, and an amorous glance can be changed in a certain range by controlling the thickness of each layer. If visible-ray transmission is low, since the clearness of an image

will fall at the time of display installation, the visible-ray transmission of a filter is so good that it is high, and preferably required 55% or more at least 50% or more.

[0017] The amorous glance of a light filter influences the contrast of a display etc. greatly. In the light filter of the application of this invention, the green by purplish red un-penetrating is unsuitable, and the blue thing to depend on neutral gray or ***** transparency is required. That it is generally a multilayer laminating tends to design optically control of an amorous glance for this, and visible-ray permeability and the permeability of a near infrared ray.

[0018] That is, the repeat laminating of a high refractive-index transparency thin film layer (D) and the metal thin film layer (E) is carried out for a modulated light film (B) one by one on one principal plane of a transparency high polymer film (C), and the above-mentioned effectiveness is acquired. The number of repeat laminatings is four - 6 times preferably 4 times or more. that is, a transparency high polymer film / high refractive-index transparency thin film layer / metal -- thin film layer / high refractive-index transparency thin film layer / metal thin film layer/-- high -- a refractive-index transparency thin film layer / metal thin film layer / high refractive-index transparency -- a thin film layer / metal thin film layer / high refractive-index transparency thin film layer -- or a transparency high polymer film / high refractive-index transparency thin film layer -- a /metal thin film layer / high refractive-index transparency thin film layer / metal -- thin film layer / high refractive-index transparency thin film layer / metal thin film layer/-- high -- a refractive-index transparency thin film layer / metal thin film layer / high refractive-index transparency -- a thin film layer / metal thin film layer / high refractive-index transparency thin film layer -- or a transparency high polymer film / high refractive-index transparency -- a thin film layer / metal thin film layer / high refractive-index transparency thin film layer -- a /metal thin film layer / high refractive-index transparency thin film layer / metal -- thin film layer / high refractive-index transparency thin film layer / metal thin film layer/-- high -- a refractive-index transparency thin film layer / metal thin film layer / high refractive-index transparency -- they are a thin film layer / metal thin film layer / high refractive-index transparency thin film layer.

[0019] If a repeat is 3 or less times, it poses a problem that there are few reflective interfaces of an electromagnetic wave or for it to be difficult for attaining to the optical property demanded, and an optical property can be more strictly designed by repeating a large number. However, if it is 7 times or more, the problem of the difficulty of stable production will become large.

[0020] In the multilayer laminating of a high refractive-index transparency thin film layer and a metal thin film layer, in order to control visible-ray permeability, the permeability of near infrared ray light, and an amorous glance, the optical design using the vector method using the refractive index of a transparency base and a thin film material and an extinction coefficient, the approach using an admittance Fig., etc. is performed, and the thin film material of each class and a number of layers, thickness, etc. are determined. Moreover, membranes can also be formed by controlling a number of layers, thickness, etc., observing an optical property.

[0021] The thickness of a metal thin film layer is called for optical design-wise and experimentally from conductivity, an optical property, etc., and especially if it has demand characteristics, it will not be limited. However, since it is desirable that conductivity etc. to a thin film is not island-like structure but the successive state, it is desirable that it is 4nm or more. On the other hand, since transparency will become a problem if a metal thin film layer is too thick not much, 30nm or less is desirable. As a concrete ingredient of a metal thin film, alloys which consist of two or more kinds of these ingredients, such as silver, gold, platinum, palladium, nickel, chromium, zinc, a zirconium, titanium, a tungsten, and tin, are raised. Especially, since it excels in conductivity, infrared reflexivity, and the visible-ray permeability when carrying out a multilayer laminating, silver can be used suitably. However, since silver is not necessarily excellent in chemical and physical stability and it deteriorates by the contaminant in an environment, heat, light, etc., the alloy which makes a subject the silver which contained the stable metal more than a kind is also suitably used for silver by the environment of gold, platinum, palladium, an indium, tin, etc. If a deer is carried out and other metals are added to silver, since the outstanding conductivity will be checked, if possible, using without using silver as an alloy is desirable [one layer] among multilayers at least.

[0022] When the adjoining high refractive-index transparency thin film layer is an oxide, although some metals of this metal thin film layer may serve as a metallic oxide in fact, since it is a very thin field, it is satisfactory on an optical design and membrane formation. Moreover, it is not necessary to restrict the

thickness with the 1st layer of a metal thin film, the 2nd layer, and layer [3rd] ... the n-th same layer ($n \geq 4$), and it does not need to be the same metal or an alloy. Either of conventionally well-known approaches, such as sputtering, ion plating, vacuum deposition, and plating, is employable as formation of a metal thin film layer.

[0023] If it has transparency in a visible region as a transparence thin film which forms a high refractive-index transparence thin film layer and has the effectiveness of preventing the beam-of-light reflection in the visible region in a metal thin film layer, especially the quality of the material will not be limited.

Preferably, 1.6 or more and a more desirable ingredient with 1.7 or more high refractive indexes are used for the refractive index to a visible ray. As a concrete ingredient which forms such a transparence thin film, oxides, such as an indium, titanium, a zirconium, a bismuth, tin, zinc, antimony, a tantalum, a cerium, neodymium, a lanthanum, thorium, magnesium, and a gallium, or the mixture of these oxides, zinc sulfide, etc. are mentioned. Even if these oxides or a sulfide has gap in a metal, oxygen or sulfur, and a stoichiometry-presentation, if it is range which does not change an optical property a lot, it will not interfere. Especially, in addition to transparency and a refractive index, the mixture (ITO) of indium oxide, indium oxide, and the tin oxide can be suitably used from a membrane formation rate being quick and adhesion with a metal thin film layer etc. being good. Moreover, by using an oxide-semiconductor thin film with the comparatively high conductivity like ITO, the absorption layer of an electromagnetic wave can be increased and the conductivity of an electromagnetic wave shielding object can be raised. Although the thickness of a high refractive-index transparence thin film layer is called for optical design-wise and experimentally and is not especially limited from the optical property of a transparence high polymer film, the thickness of a metal thin film layer, an optical property, the refractive index of a transparence thin film layer, etc., it is desirable that it is [5nm or more] 200nm or less, and it is 10nm or more 100nm or less more preferably. Moreover, it is not necessary to restrict the thickness with the 1st layer of a high refractive-index transparence thin film, the 2nd layer, and layer [3rd] ... the n-th same layer ($n \geq 5$), and it does not need to be the same transparence thin film material. Either of conventionally well-known approaches, such as sputtering, ion plating, ion beam assistance, vacuum deposition, and wet coating, is employable as formation of a high refractive-index transparence thin film layer.

[0024] Especially, sputtering is suitable for thickness control and a multilayer laminating, repeats easily a metal thin film layer and a high refractive-index transparence thin film layer, and can be formed continuously. Although later mentioned in an example as an example, continuation membrane formation of the metal thin film layer which consists of an alloy containing the high refractive-index transparence thin film layer, silver, or silver which mainly consists of indium oxide is carried out by the sputtering method. Reactive sputtering using the sintered compact target which uses as a principal component the metal target or indium oxide which uses an indium as a principal component is carried out to formation of the high refractive-index transparence thin film layer which mainly consists of indium oxide. In a reactive-sputtering method, a pressure 0.1 - 20mTorr, a direct current (DC), or the (RF RF) magnetron sputtering method can usually be used for inert gas, such as an argon, and reactant gas at sputtering gas using oxygen. An oxygen gas flow rate is experimentally calculated from the membrane formation rate obtained, and it is controlled so that a thin film with desired transparency is obtained.

[0025] Sputtering which used the alloy containing silver or silver as the target is carried out to formation of the metal thin film layer which consists of an alloy containing silver or silver. A pressure 0.1 - 20mTorr, a direct current (DC), or the (RF RF) magnetron sputtering method can usually be used for sputtering gas using inert gas, such as an argon.

[0026] The atomic composition of the high refractive-index transparence thin film layer formed by the above-mentioned approach and a metal thin film layer can be measured with Auger electron spectroscopy (AES), an inductively-coupled-plasma method (ICP), a Rutherford backscattering method (RBS), etc. Moreover, such lamination and thickness can be measured by the depth direction observation of Auger electron spectroscopy, cross-section observation by the transmission electron microscope, etc. Moreover, thickness is controlled by forming membranes, after clarifying beforehand relation between membrane formation conditions and a membrane formation rate, and thickness monitoring under membrane formation using a quartz resonator etc.

[0027] Furthermore, as stated above, it is desirable to prevent degradation of the thin film by gas, such as heat which prepares a transparence resin layer (F) in the thin film forming face of the modulated light

film containing a silver thin film layer, and is emitted from a display, heat in an operating environment, oxygen, and a steam. As a transparence resin layer, acrylic resin, silicon system resin, melamine system resin, urethane system resin, fluorine system resin, etc. are mentioned. The resin of an ultraviolet curing mold is used especially preferably. Well-known approaches, such as printing and the approach of carrying out coating, can be conventionally selected and used for formation of a transparence resin layer with the resin to be used, and especially the thickness is 1 micrometer - about 50 micrometers, although this is not limited, either. A transparence resin layer may be a monolayer or may consist of two or more resin layers.

[0028] Furthermore, in order to raise the stability of the thin film layer of the modulated light film containing a silver thin film layer, it is desirable that transparence resin consists of ultraviolet-rays hardening resin containing at least one sort of compounds chosen from the group which consists of a triazine amine system compound, a thiodipropionic acid ester system compound, a mercapto benzimidazole system compound, a benzimidazole system compound, a benzotriazol system compound, and thio carbamate. In addition, even if a metal layer is a silver alloy, it cannot be overemphasized that it is effective in the processing concerned raising a resistance to environment.

[0029] As ultraviolet-rays hardening resin, it is suitable to use acrylic ultraviolet-rays hardening resin. 0.001 to 0.1% of the weight, at least one kind of compound preferably chosen from the group which consists of a triazine amine system compound, a thiodipropionic acid ester system compound, a mercapto benzimidazole system compound, a benzimidazole system compound, a benzotriazol system compound, and thio carbamate is preferably melted at 0.01 - 0.05% of the weight of a rate, and carries out a coat by technique, such as a spin coat and screen-stencil, on a light reflex layer.

[0030] In this invention, the end face of a modulated light film is closed by resin. The above-mentioned transparence resin (F) may be used for the resin (G) used for the closure as it is. It is a desirable gestalt industrially. Or if another resin is used, other ultraviolet curing mold resin, heat-curing mold resin, a 1 acidity-or-alkalinity epoxy resin, a 2 acidity-or-alkalinity epoxy resin, etc. are mentioned. In that case, there is also the approach of applying to transparence resin (F) and coincidence as the closure approach, and it can also apply to an end face at another process.

[0031] In this invention, although the modulated light film (B) described above on one principal plane of a transparence base (A) is stuck, the adhesion material or adhesives of arbitration can be used for this lamination. If a binder or adhesives has practical bond strength, the thing on a sheet may also be liquefied and lamination will be performed by laminating each part material after pressure sensitive adhesive sheet ***** or binder spreading. Liquefied things are adhesives hardened with room temperature neglect or heating after spreading and lamination, and the bar coat method, the reverse coat method, the gravure coat method, the die coat method, the roll coat method, etc. are mentioned as the method of application. It is selected in consideration of the class of adhesives, viscosity, coverage, etc. which is adopted. Although especially the thickness of adhesion material or an adhesives layer is not limited, it is 1 micrometer - 30 micrometers preferably 0.5 micrometers - 50 micrometers.

[0032] In this invention, as shown in [[drawing 3](#)] and [[drawing 4](#)], an anti Newton-rings film may be made to rival further in at least one principal plane of the light filter manufactured as mentioned above, or an anti Newton-rings layer may be formed. By attaching the minute irregularity of about 0.1-10 micrometers to the front face of a transparence high polymer film, the anti Newton ring films as used in the field of this invention are a film and a film which can prevent generating of the Newton ring between substrates, when the film concerned contacts on a rigid high substrate, for example, a glass plate. Although polyethylene terephthalate, a polyether ape phon, polystyrene, polyethylenenaphthalate, polyarylate, a polyether ether ketone, a polycarbonate, polypropylene, polyimide, polymethylmethacrylate, etc. are too raised as a transparence high polymer film which can be used for the above-mentioned purpose, since it has suitable thermal resistance, polyethylene terephthalate is used suitably.

[0033] As an approach of giving minute irregularity to a front face, it is mechanically important to give suitable irregularity in short, although there are an approach of attaching irregularity to a front face and the approach of applying a filler (particle) with a suitable particle size with resin, and it is not necessarily limited to the above-mentioned approach. In addition, as thickness of an anti Newton ring film, there is only no limitation on an activity and a process, and there is not necessarily theoretic limitation. 25-200 micrometers is suitable for an activity top. Heat-curing molds, such as acrylic resin,

silicon system resin, melamine system resin, urethane system resin, and alkyd system resin, or photocuring mold resin is made to specifically apply and harden the ink-ized thing which distributed the particle of inorganic compounds, such as a silica, a melamine, and an acrylic, or an organic compound on a base by the bar coat method, the reverse coat method, the gravure coat method, the die coat method, the roll coat method, etc. The mean diameter of a particle is 1-40 micrometers, and Hayes of a non-glare layer or an anti Newton ring layer is 5% or less 0.5% or more, and is 3% or less 0.5% or more preferably. When anti Newton ring ability is inadequate if Hayes is too small, and Hayes is too large, there is a possibility that parallel-ray transmission may become low and the visibility of a display may worsen.

[0034] Furthermore, an anti Newton-rings film is effective in preventing a reflect lump of the outdoor daylight to the field of a display, and can expect both the capacity of anti Newton rings, and anti-dazzle property ability.

[0035] As a configuration of the light filter for a display in this invention, in this way [-- drawing 2 --] - being shown -- as -- transparence -- a base -- (-- A --) -- 20 -- / -- modulated light -- a film -- (-- B --) -- ten -- anti -- the Newton ring -- a film -- / -- transparence -- a base -- (-- A --) -- / -- modulated light -- a film -- (-- B --) -- anti Newton-rings film 80 / transparence as shown in the transparence (base A) / modulated light (film B) / anti Newton-rings film, and [drawing 3] -- (Base A) 20 / modulated light (film B) 10 / anti Newton-rings film 80 can be obtained. In addition, although a light filter can be constituted from sticking a transparence base, a modulated light film, and an anti Newton ring film with a binder or adhesives, it is also possible to form the anti Newton ring layer 80 in a base front face or a modulated light film front face by the applying method, as shown in [drawing 4] instead of sticking an anti Newton ring film. It is the layer which does so the same operation effectiveness as the anti Newton-rings film described above as the anti Newton-rings layer in this case.

[0036] In addition, in this invention, it could be easily understood to this contractor that it is effective in the improvement in the engine performance to introduce coloring matter organic [for an amorous glance, adjustment of a chromaticity, or absorption of a near infrared ray] or inorganic. It cannot be overemphasized in that case that the scour lump and spreading resin to a film are made to contain as an approach of introducing coloring matter, and it can apply to a transparence base.

[0037] moreover, instead of [of anti Newton-rings processing and anti glare processing] -- or the thing for which it uses together and acid-resisting processing is performed -- moreover, it is within the limits of a design of this contractor further that hydrophobic antifouling processing can be performed to a front face and to prepare a conductive layer suitably for a static free.

[0038]

[Example] Below, an example explains this invention concretely. This invention is not restricted at all by these. In addition, the thickness of the thin film shown in the following examples and examples of a comparison is the value calculated from membrane formation conditions, and is not the actually measured thickness.

[0039] To one principal plane of the polyethylene terephthalate film (thickness: 50 micrometers) as a [example 1] transparence high polymer film Use an indium for a target and an argon and oxygen mixed gas (total-pressure 266mPa: oxygen tension 80mPa) are used for sputtering gas. Silver is used for a target and argon gas (total pressure 266mPa) is used for sputtering gas for an indium oxide thin film. A silver thin film by the magnetron DC sputtering method The laminating was carried out to the order of 40nm of indium oxide thin films, 12nm of silver thin films, 70nm of indium oxide thin films, 10nm of silver thin films, 70nm of indium oxide thin films, 12nm of silver thin films, 70nm of indium oxide thin films, 10nm of silver thin films, and 30nm of indium oxide thin films. A binder is applied to the field of the direction which does not form the multilayers of this film, and it stuck on the PMMA plate with a thickness of 2mm. Next, the above-mentioned film and the binder layer were cut off 3mm from the end face of a PMMA plate, 20 micrometers of transparent acrylic resin were formed in the same dimension as a PMMA plate by screen-stencil (a transparence resin layer is formed with the closure of an end face), the above-mentioned resin was stiffened by ultraviolet rays, and the light filter for a display with the configuration shown in [drawing 2] was produced.

[0040] To one principal plane of a [example 2] polyethylene terephthalate film (thickness: 50 micrometers) Use indium oxide (5-% of the weight tin oxide content) for a target, and an argon and oxygen mixed gas (total-pressure 266mPa: oxygen tension 3mPa) are used for sputtering gas. At a target

an indium oxide (5-% of the weight tin oxide content) thin film silver Argon gas (total pressure 266mPa) is used for sputtering gas. An indium oxide thin film and a silver thin film by the magnetron DC sputtering method for a silver thin film by the magnetron DC sputtering method 40nm of indium oxide thin films, 10nm of silver thin films, 70nm of indium oxide thin films, The laminating was carried out to the order of 10nm of silver thin films, 70nm of indium oxide thin films, 10nm of silver thin films, 60nm of indium oxide thin films, 8nm of silver thin films, 40nm of indium oxide thin films, 12nm of silver thin films, and 20nm of indium oxide thin films. Furthermore, ultraviolet curing type resin was applied to the field which carried out the laminating of the multilayers by the applying method, and the above-mentioned resin was stiffened by ultraviolet rays. Next, a binder is applied to the above-mentioned resin side, and it stuck on the PMMA plate with a thickness of 2mm. Next, the above-mentioned film and the binder layer were cut off 3mm from the end face of a PMMA plate, the end face was closed by the epoxy system resin of 2 transparent liquid, and the light filter for a display with the configuration shown in [[drawing 2](#)] was produced.

[0041] To one principal plane of a [example 3] polyethylene terephthalate film (thickness: 50 micrometers) Use indium oxide (5-% of the weight tin oxide content) for a target, and an argon and oxygen mixed gas (total-pressure 266mPa: oxygen tension 4mPa) are used for sputtering gas. Silver is used for a target and argon gas (total pressure 266mPa) is used for sputtering gas for an indium oxide thin film. A silver thin film An indium oxide thin film and a silver thin film by the magnetron DC sputtering method by the magnetron DC sputtering method 40nm of indium oxide thin films, 10nm of silver thin films, 70nm of indium oxide thin films, The laminating was carried out to the order of 10nm of silver thin films, 70nm of indium oxide thin films, 10nm of silver thin films, 60nm of indium oxide thin films, 6nm of silver thin films, 40nm of indium oxide thin films, 6nm of silver thin films, 40nm of indium oxide thin films, 6nm of silver thin films, and 20nm of indium oxide thin films. Furthermore, a binder is applied to the field of the direction which does not form the multilayers of this film, and it stuck on the PMMA plate with a thickness of 2mm. Next, the above-mentioned film and the binder layer were cut off 3mm from the end face of a PMMA plate, and 20 micrometers of transparent acrylic resin were formed in the dimension of a PMMA plate by screen-stencil.

[0042] To furthermore, one principal plane of a polyethylene terephthalate film (thickness: 50 micrometers) Heat-curing varnish (SF-C -335) by Dainippon Ink & Chemicals, Inc. 3g is dissolved in 100g of mixed solvents of toluene / methyl ketone (10:1). By making it harden for 20 seconds at 150 degrees C, forming the anti Newton-rings layer of 1-micrometer thickness after spreading and air drying, producing an anti Newton-rings film, and sticking this The light filter with the configuration which turns into a configuration of an anti Newton-rings film / acrylic board / modulated light film / anti Newton-rings film and which is shown in [[drawing 4](#)] was produced.

[0043] Except not closing the [example 1 of comparison] end face, it is the same procedure as an example 1, and the light filter for a display with the configuration shown in [[drawing 5](#)] was manufactured.

[0044] Except not closing the [example 2 of comparison] end face, it is the same procedure as an example 3, and the light filter for a display with the configuration shown in [[drawing 6](#)] was produced.

[0045] ** The parallel ray permeability of 300-1000nm was measured with the spectrophotometer (U-3400) by visible-ray permeability (Tvis) and near infrared ray permeability Hitachi, Ltd. The permeability for which it asked here to Tvis It calculated. Near infrared ray permeability evaluated by 820nm(s), 850nm, and 1000nm. The above result is hung up over [Table 1].

[0046]

[Table 1]

[表 1]

	可視光線 透過率T _{vis} (%)	近赤外線透過率 (%)		
		820nm	850nm	1000nm
実施例 1	6.5	1.0	8	2.5
実施例 2	5.8	9	4.5	0.5
実施例 3	5.1	8	2.4	0.2
比較例 1	6.5	1.0	8	2.5
比較例 2	5.1	9	4.5	0.5

Examples 1-3 and the examples 1-2 of a comparison have big infrared suppression ability so that clearly from [Table 1].

[0047] ** The light filter produced in a wet heat test next examples 1-3, and the examples 1-2 of a comparison was left for 500 hours in 60 degrees C and the wet heat tub of 90% of relative humidity, was taken out to them, and the optical property was investigated. The result is shown in [Table 2].

[0048]

[Table 2]

[表 2]

	可視光線 透過率T _{vis} (%)	近赤外線透過率 (%)			実用上 の使用 の可否
		820nm	850nm	1000nm	
実施例 1	6.4	9	8	2.5	可
実施例 2	5.8	9	4.0	0.4	可
実施例 3	5.1	8	2.8	0.3	可
比較例 1	3.0	1.0	1.1	1.0	不可
比較例 2	2.9	1.3	1.1	1.2	不可

[0049] In the examples 1-3, although there was no big change in the light filter for a display, in the examples 1-2 of a comparison, that the silver larer from an end face carries out milkiness advance, and it is impossible to obtain the required engine performance understands. That is, the above-mentioned examples 1-3 and the examples 1 and 2 of a comparison show the light filter for a display of this invention not only having the outstanding near infrared ray cutoff capacity, but having the outstanding resistance to environment.

[0050]

[Effect of the Invention] According to this invention, the light filter which was excellent in the resistance to environment, and was excellent in near infrared ray cutoff ability can be offered like the above by taking the configuration to which the closure of the end face of a modulated light film (B) was carried out by resin (G).

[Translation done.]